

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-339396

(43) 公開日 平成10年(1998)12月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

F 1 6 L 41/02

F 1 6 L 41/02

Z

B 0 1 F 5/00

B 0 1 F 5/00

E

F 1 5 D 1/02

F 1 5 D 1/02

C

F 1 6 L 9/18

F 1 6 L 9/18

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-149762

(22) 出願日 平成9年(1997)6月6日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 恒川 正善

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石

川島播磨重工業株式会社技術研究所内

(72) 発明者 山根 善行

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石

川島播磨重工業株式会社技術研究所内

(72) 発明者 安藤 安則

神奈川県横浜市磯子区新中原町1番地 石

川島播磨重工業株式会社技術研究所内

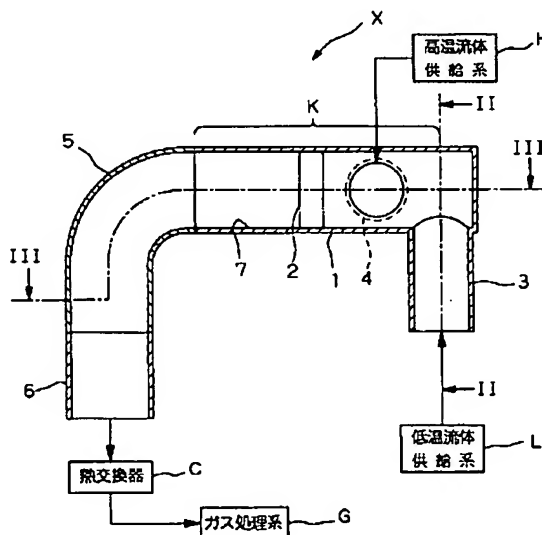
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 混合流体用管路

(57) 【要約】

【課題】 流体の均質化を図り管壁の圧損を小さくするとともに、混合距離が短い場合であっても流体混合の促進を図れるようにする。

【解決手段】 主管に対して垂直状態に接続される交差供給管と、該交差供給管の下流に配される流体混合器とから構成される流体混合管が、上流供給管と流体移送管との間に介在状態に配されるとともに、流体混合器においては、一旋回方向にひねられた複数の翼を主管壁から中心に向けて突出させた状態で配することにより混合流が生成される技術を採用する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上流供給管(3)と接続され主流体を流す主管(1)と、該主管に接続され混合用流体を供給するための交差供給管(4)と、生成された混合流体を移送する流体移送管(6)とを有する混合流体用管路

(X)であって、主管の内部に流路の周辺部の流体を旋回させるための流体混合器(2)が配されることを特徴とする混合流体用管路。

【請求項2】 主管(1)に対して垂直状態に接続される交差供給管(4)と、該交差供給管の下流に配される流体混合器(2)とから構成される流体混合管(K)が、上流供給管(3)と流体移送管(6)との間に介在状態に配されることを特徴とする請求項1記載の混合流体用管路。

【請求項3】 流体混合器(2)に、一旋回方向にひねられた複数の翼(21)が、主管(1)の内壁から中心に向けて突出させられた状態で配されることを特徴とする請求項1または2記載の混合流体用管路。

【請求項4】 上流供給管(3)に低温流体が供給され、かつ、交差供給管(4)に低温流体に対して相対的に高温の高温流体が供給されることを特徴とする請求項1、2または3記載の混合流体用管路。

【請求項5】 主管(1)の下流にエルボ(5)が接続され、該エルボに流体移送管(6)が接続されることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の混合流体用管路。

【請求項6】 主管(1)の内径と、エルボ(5)の内径と、流体移送管(6)の内径とが同一寸法に設定されることを特徴とする請求項1、2、3、4または5記載の混合流体用管路。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、混合流体用管路に係わり、ゴミ燃焼ガス中のNO<sub>x</sub>を処理する混合ガスの適温処理を行う配管系に用いて好適な技術である。

## 【0002】

【従来の技術】混合流体用管路の技術例として、例えば実開昭62-060793号公報「流体混合管」が提案されている。

【0003】この技術では、主管の中にその下流方向に先端を向けて貫通状態に挿入されている交差管を設けるとともに、該交差管の先端外周に螺旋状突条を配設するようにしている。この技術により、主管の交差管から噴出させた流体を送り込んで、両方の流体の温度差があるときに、主管や交差管の管壁あるいはその連結部分に大きな熱応力を与えないようにするとともに、2つの流体をむらなく混合させるようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した流体混合管であると、交差管を主管に入れ込まなけれ

ばならず、交差管の取り付け部分からノズルを下流に延ばすことにより、主管の管壁と交差管との接合部分の強度を確保することが困難となる。

【0005】本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、以下の目的を達成するものである。

- ① 流体の均質化を図ること。
- ② 混合距離を短くすること。
- ③ 圧損を小さくすること。
- ④ 2つの流体の混合促進を図ること。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上流供給管と接続され主流体を流すための主管と、該主管に接続され混合用流体を供給する交差供給管と、生成された混合流体を移送する流体移送管とを有する混合流体用管路において、主管の内部に流路の周辺部の流体を旋回させるための流体混合器が配される技術が採用される。つまり、主管に対して垂直状態に接続される交差供給管と、該交差供給管の下流に配されて混合流体を生成する流体混合器とから構成される流体混合管が、上流供給管と流体移送管との間に介在状態に配されるときに、流体混合器にあっては、一旋回方向にひねられた複数の翼が、主管壁から中心に向けて突出させられた状態で配される。上流供給管には、例えば、低温流体供給系が接続され、上流供給管を介して主管に主流体である低温流体が取り込まれるとともに、交差供給管にあっては、例えば、高温流体供給系が接続されることにより高温流体が主管に送り込まれる。なお、混合流体用管路として、主管の下流にエルボが接続され、該エルボの下流に流体移送管が接続されるときに、主管の内径と、エルボの内径と、流体移送管の内径とが同一寸法となるように設定される。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る混合流体用管路の一実施形態について、図1ないし図7を参照して説明する。

【0008】図1において、符号Xは混合流体用管路、1は主管、2は流体混合器、3は上流供給管、4は交差供給管、5はエルボ、6は流体移送管、7は管壁、Cは熱交換器、Gはガス処理系、Hは高温流体供給系、Kは流体混合管、Lは低温流体供給系である。

【0009】該一実施形態における混合流体用管路Xは、ゴミ燃焼ガス中のNO<sub>x</sub>を除去するために、排ガス洗浄塔で行われるHCl、SO<sub>x</sub>除去と、脱硝装置で行われる脱硝処理との途中過程に設けられる設備であり、排ガス洗浄塔から送り込まれる低温流体を主流体として主管1に供給するとともに、低温流体を再加熱した高温流体を混合用流体として低温流体と混合し、ガス処理系Gに移送して脱硝処理を行うものである。

【0010】また、流体混合管Kの下流には、屈曲管状をなすエルボ5が接続されるときに、該エルボ5の下流端部に流体移送管6が接続されており、流体混合管K

で生成された混合流体がガス処理系Gに供給されるようになっている。

【0011】ここで、全体的な流れについて説明すると、図9にモデル化して示すように、ゴミ焼却炉から排出された燃焼ガスが、排ガス洗浄塔を経由させることによりHCl、SO<sub>x</sub>を除去した後53℃程度の低温状態の主流体（低温流体）としてガス混合器に送られ、再循環ファンから送られる高温流体（混合用流体）と混合されて110±20℃の混合ガスとされた後、蒸気式再加熱器に送られて210℃程度まで加熱され、一部は再循環ファンに分歧されて再循環せられ、残りが脱硝装置に送られて脱硝処理されるようになっている。

【0012】前記主管1には、図1ないし図3に示すように、その上流部分に上流供給管3が90度の角度で接続され、その若干下流に交差供給管4が主管1および上流供給管3の双方に対して90度の角度で接続されている。したがって、上流供給管3から低温流体を取り込むと、主管1の管壁がまず低温状態となり、次いで交差供給管4から高温流体を取り込むことにより、主管1の管壁に大きな熱応力を与えないようにしている。交差供給管4から取り込まれた高温流体は、上流供給管3から取り込まれた低温流体に対して直交状態に取り込まれるため、各流体の、流量、流速、温度差による比重の違い等から、高温流体と低温流体との分布が不均一な不均質流体の状態で、流体混合管Kの下流に送り出される。

【0013】前記流体混合器2は、流体混合管Kにおいて、図4ないし図7に示すように、交差供給管4とエルボ5との間に配されており、一巡回方向にひねられた複数の翼21が主管1の壁から中心に向けて突出した状態で配されている。このため、上流から不均質流体が流体混合器2に送られると、不均質流体が翼21の形状に沿って誘導されることにより、流路が複数に分散されるとともに、回転あるいは旋回をとまって下流に送り出される。図6および図7は、このときの不均質流体の流れの状況を模式的に示すものであり、図6の螺旋状曲線および図7の交差曲線に示すように、翼21の端部に生じて局所的に流体の混合を促進する翼端渦と、図6の交差曲線および図7の下降曲線に示すように、翼21を配列する翼列22に生じて流路の全域で流体の混合を促進する旋回流とを同時に発生させるようになっている。さらに、翼端渦と旋回流とにあっては、図6に示すように、混合領域Eにおいて、翼端渦が旋回流に巻き込まれることによって混合が促進されるため、混合領域Eの下流においては混合が充分になされた均質流のみが送り出されることになる。

【0014】

【実施例】以下、図1ないし図5例の混合流体用管路に53℃の低温流体と210℃の高温流体とを供給して混合した際の実施例について、図8を参照して説明する。

【0015】図8は、混合流体用管の断面内ガス分布を示すものである。混合流体用管路の仕様は以下の通りである。

主管上流端部から上流供給管中心までの距離： 775 mm

主管上流端部から交差中心までの距離： 2125 mm

主管上流端部から流体混合器中心までの距離： 3500 mm

主管上流端部からエルボ入り口までの距離： 5955 mm

主管上流端部から流体移送管中心までの距離： 7775 mm

上流供給管の口径： 1350 mm

交差供給管の口径： 1350 mm

流体混合器の長さ（管軸方向の寸法） 420 mm

翼の基部の幅： 600 mm

主管、交差供給管、エルボの内径： 1820 mm

主管の中心からの下流端部までの距離： 4820 mm

翼の枚数： 8枚

翼の形状： 図4および図5に示す平板状

〔サンプル（a）〕

混合器の有無：無し

測定位置：流体移送管出口

〔サンプル（b）〕

混合器の有無：有り

翼の高さ：2r/3

測定位置：流体移送管出口

ただし、rは主管1の内径の2分の1（半径）である。

【0016】図8に示した（a）を検討すると、断面内ガス分布に示される最高温度は178.6℃、最低温度は63.3℃、流体の温度差は115.3℃であった。また、流体温度の分布状況を検討すると、等温線が管内を上下方向に密状態に分布しており、図中上部から下部に行くに従って徐々に温度が高くなっているのが認められる。

【0017】図8に示した（b）を検討すると、断面内ガス分布に示される最高温度は136.7℃、最低温度は83.7℃、流体の温度差は50℃であった。また、流体温度の分布状況を検討すると、等温線が管内周に沿って比較的粗状態に分布しており、管中心部に行くに従って徐々に温度が高くなっているのが認められる。

【0018】流体混合器が無い内場合は、主管に対して低温流体を取り込んで、内壁を低温状態に保っておいてから高温流体を取り込むと、一部の流体が混合されずに管内を流れ、高温流体が接した内壁部において局所的な高温化が進む。一方、低温流体と接する内壁部においては極端な温度上昇が認められないものの、流体の最高温度と最低温度との温度差が大きいと、温度傾斜が大きくなり、流体を混合しても均質流となりにくい。これに対し、流体混合器を用いた場合には、内壁部に局所的な高

温化を起こすことが無く、内周壁近傍の低温状態が維持されたまま管内の中心部に向かって徐々に流体が高温化している。また、流体の最高温度と最低温度との温度差も(a)の場合と比較して小さく、温度傾斜も小さいことから、管内における温度分布のむらが生じ難いと考えられ、流体の移送中において、流体中に温度差の小さい均質流を生じさせることができ、下流の脱硝処理が容易になる。

【0019】

【発明の効果】

(1) 主管の内部に流体混合器を配することにより、翼端において局所的な流体混合を促進する翼端渦と、翼列において大域的な流体混合を促進する旋回流とを同時に発生させて流体混合を行うため、効率的に流体の均質化を図ることができる。

(2) 各流体が流体混合器の通過後に混合されるため、流体混合器の設置位置を調整することによって、流体の混合距離を短くすることができる。

(3) 旋回渦を生じさせ、流路周辺部の流体を旋回させることにより、管壁にかかる圧損を小さくすることができる。

(4) 流体の混合距離を短くし、2つの流体の温度差が生じる区間を短くすることにより、高温流体の接触による管壁内の局所的な高温化を防止し、管壁にかかる熱応力を低減することができる。

(5) 流体混合器によって混合流体を生成することにより、交差管にノズルを取り付けずに混合流体を生成することができる。

(6) 管壁内の局所的な高温化が防止されることにより、主管の管壁と接合される上流供給管および交差供給管の接合部の熱疲労を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係わる混合流体用管の一実施形態を

示すブロック図を併記した正断面図である。

【図2】 図1のII-II矢視図である。

【図3】 図1のIII-III矢視図である。

【図4】 図2における翼の拡大図である。

【図5】 図4における翼の傾きを示すモデル図である。

【図6】 図1の流体混合管内における流体の混合状況を示す模式図である。

【図7】 図6の翼を通過する際の流体の状況を示す模式図である。

【図8】 流体混合時における流体の温度分布を示しており、(a)は流体混合器を取り付けない場合の温度分布図、(b)は流体混合器を取り付けた場合の温度分布図である。

【図9】 本発明に係わる混合流体用管が使用される排ガス処理工程を示す排ガス処理工程図である。

【符号の説明】

X 混合流体用管路

1 主管

2 流体混合器

3 上流供給管

4 交差供給管

5 エルボ

6 流体移送管

7 管壁

21 翼

22 翼列

C 熱交換器

E 混合領域

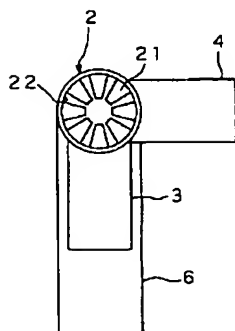
G ガス処理系

H 高温流体供給系

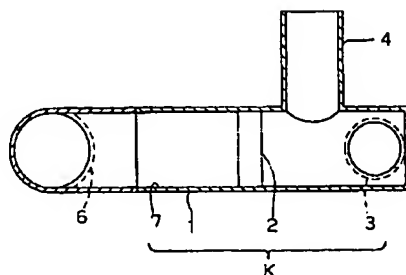
K 流体混合管

L 低温流体供給系

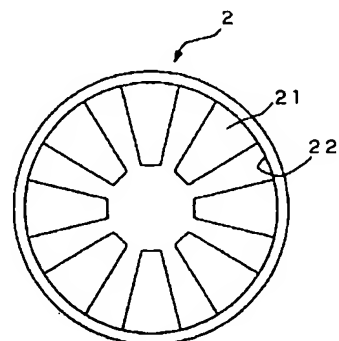
【図2】



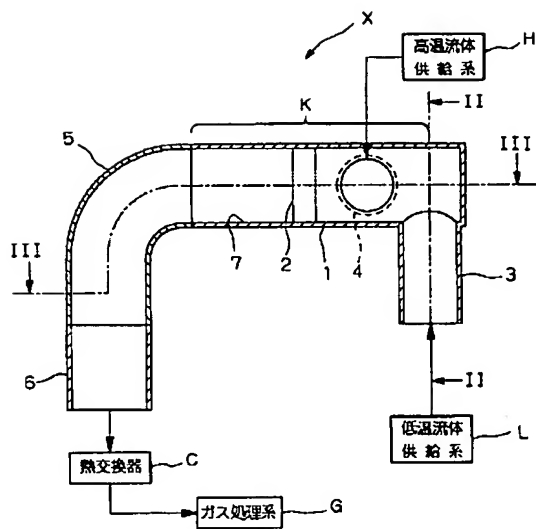
【図3】



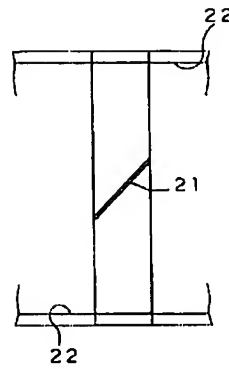
【図4】



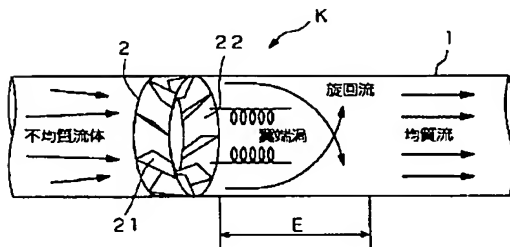
【図1】



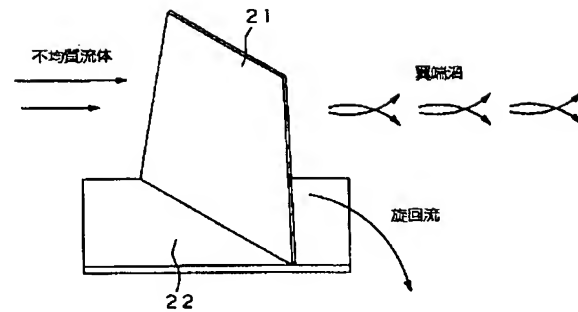
【図5】



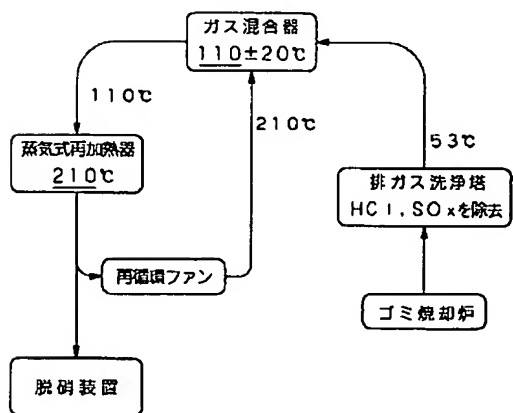
【図6】



【図7】



【図9】



【図8】

